Substrate 区块链应用开发

4.2 - Polkadot-JS API

Jimmy Chu
jimmy.chu@parity.io

获取帮助: **https://substrate.io**

内容

- 介绍
- 创建接口 及 调试
- 链上查询 及 大数值 bn.js
- 查看常量 及 远程过程调用
- 交易 (Extrinsics)
- 撷取用户帐号
- 订阅事件
- 自定义类型

介紹

- 官方的与基于 Substrate 框架开发的区块链 API
- 可用来查询链上状态，对交易作签名，提交交易(具签名及不具签名的)，订阅链上事件等。
- 用了 JS Promise 的写法。因此也需要熟悉用 js 里 async / await 的语法
- API 里与链互动的函数是根据链上的元数据 (meta-data) 动态生成。

  例子：你要有一个 templateModule pallet 的 doSomething() 函数在 Substrate 内，才在 JS api 里有 api.tx.templateModule.doSomething() 这函数。

开始使用

官方文档: https://polkadot.js.org/api/

开始使用:

```
# 如果只是与 Substrate 节点交互
yarn add @polkadot/api
yarn add @polkadot/keyring

# 如果是在浏覽器内互前端交互，最好还加
yarn add @polkadot/extension-dapp
yarn add @polkadot/ui-keyring
yarn add @polkadot/util
yarn add @polkadot/util-crypto
```

材料

git clone 这两个项目 (如果还没做)

- Substrate node template

- Substrate front-end template

创建接口

然后第一件事就是创建一个 api 对象并连到远端接口

```
import { ApiPromise, WsProvider } from '@polkadot/api';

// 指定远端接口
const wsProvider = new WsProvider('ws://127.0.0.1:9944');

// 创建接口
const api = await ApiPromise.create({ provider: wsProvider });

// 简单测试
console.log(api.genesisHash.toHex());
```

调试 Substrate API

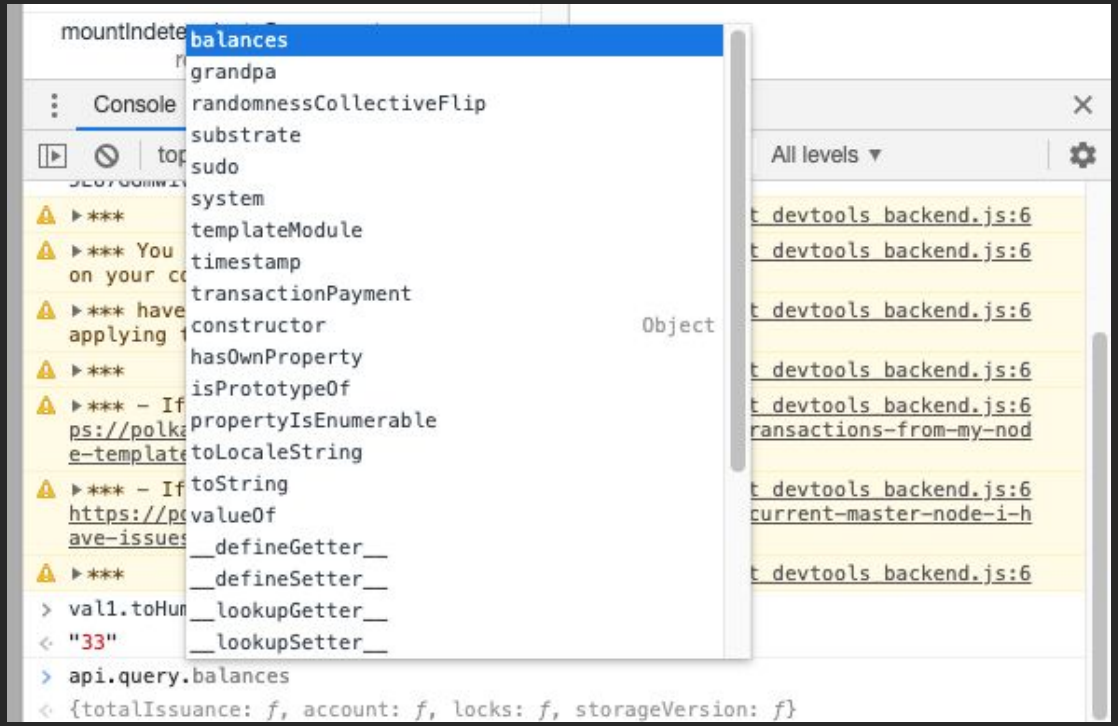
比如在 front-end template 里 src/Balances.js

```
const [balances, setBalances] = useState({});

// 加这一段
(async () => {
  const val1 = await api.query.templateModule.something();
  debugger;
})();
```

跑的时候，就可以在 console 内看到有什么函数可以调用

调试 Substrate API



链上查询

```
api.query.<pallet>.<storage>
```

比如：

```
const val = await api.query.templateModule.something();
```

这是对应着连接的 Substrate 节点，有 templateModule, 并在 decl_storage!{...} 内定义了 something 的 getter 函数

链上查询

```
const val = await api.query.templateModule.something();
```

这里返回的是一个 对象，接着可以用:

- `val.toJSON()` - 查看其值
- `val.toString()` - 变成字符串
- `val.toHuman()` - 显示用户友好的值

大数值 bn.js

- 很多区块链的数值都是大于 JS 本身 Number 的值 2^{53} - 1, Polkadot-JS API 用了 bn.js 来包装它。比如在 src/Balances.js 同一个地方，可把代码改为：

```
//...
const [balances, setBalances] = useState({});
// 插这一段
(async () => {
  const acct = await api.query.system
    .account("5GrwvaEF5zXb26Fz9rcQpDWS57CtERHpNehXCPcNoHGKutQY");
  const freeBalance = acct.data.free;
  debugger;
})();
```

`freeBalance` 是一个 bn 对象，可以用 `freeBalance.toString(10)` 看它十进制的值，以字付串显示。

查看常量

以 api.consts.<pallet>.<constant> 来获取。比如：

```
const minPeriod = api.consts.timestamp.minimumPeriod.toString();
```

因为常量在连接到节点时已取得，不是动态查询，所以不是异步操作，不需要用 await。

远程过程调用 (RPC)

`api.rpc.<callable>.<function>` 比如：

```
(async () => {
  const hash = await api.rpc.chain.getBlockHash();
  console.log(hash.toString());
})();
```

这里 `hash` 这个对象可以用 `toString()` 来查看最新出块的哈希值。

你也可传入一个数 block number, 看到对应区块数的哈希值。

交易 (Extrinsics) - 具签名

要作交易，主要是用到 `api.tx.*` 的

```
(async () => {
  const hash = await api.tx.templateModule.doSomething(22)
    .signAndSend(alice)
})();
```

- 用 alice 這個用户，发出了一个具签名的交易
- 对应用有 templateModule pallet 并在 decl_storage!{...} 有定义 doSomething() 的函数。

交易 (Extrinsics) - 不具签名

```
(async () => {
  const hash = await api.tx.templateModule.someFunction(22)
    .sign()
})();
```

- 注意 Substrate 节点默认不处理不具签名的交易
- 在 Substrate 节点得定义不具签名交易的处理函数，这交易才能顺利处理

撷取用户帐号

- 不建议用户在应用内创建钱包帐号。创建钱包帐号可以透过 polkadot extension 来进行，支援 Chrome 及 Firefox 浏覽器。就像 Metamask
- 当 Substrate 节点以开发模式 (`--dev`)运行时，它是会自动生成 `Alice`, `Bob`, `Charles`, `Dave`, `Eve` 的帐号。

撷取用户帐号

所以我们用以下方法要拿取这两类不同 (dev 及 extension)的帐号

```
import { web3Accounts, web3Enable } from '@polkadot/extension-dapp';
import keyring from '@polkadot/ui-keyring';

// 允许 app 可读取 polkadot-js extension 管理的帐号
await web3Enable('My DAPP');

// 遍历polkadot-js extension 管理的帐号
let allAccounts = await web3Accounts();
allAccounts = allAccounts.map(({ address, meta }) =>
  ({ address, meta: { ...meta, name: `${meta.name} (${meta.source})` } }));

// 载入包括开发节点的帐号
keyring.loadAll({ isDevelopment: true }, allAccounts);
```

撷取用户帐号

跟着以 keyring.getPairs() 就能遍历你能取得的帐号。然后 alice 就是

```
const alice = keyring.getPairs()[0];
```

订阅事件

在 api.query.*, api.rpc.* 可在最后一个参数放入一个订阅函数:

```
(async () => {
  const unsub = await api.query.system.account(alice, acct => {
    // 每当这帐号资讯变更，订阅函数会被呼叫一次
  });
})();
```

返回一个取消订阅事件的函数

订阅事件

在 api.tx.*

```
// 假设 alice 已经存储着一个用户帐号
(async () => {
  const unsub = await
api.tx.templateModule.doSomething(22).signAndSend(alice, result => {
    const { status, events } = result;
    // ...
  }).catch(err => {
    // ...
  })
})();
```

订阅事件

在 `sendAndSend()` 或 `send()` 后再输入一个函数参数，这就是一个订阅函数，可知道交易的最新状况。里面有：

- `status` 可知道是否导入了区块里 `isInBlock`，或已最后确认 `isFinalized`.
- `events` 可知道这交易触发的事件。
- `.catch()` 里面的就是错误处理。
- 返回一个取消订阅的函数。

增加自定义类型

- 如在 Substrate 开发自己的模块增加了自定义类型 (新的 `type` 或 `struct`), 那在开发前端也需要告知 api 这类型。
- 方法是当你在一开始创建 api 接口时，再传入一个 types 的参数

```
const api = await ApiPromise.create({
  provider: wsProvider,
  types: {
    Balance: 'u64'
  }
});
```

Questions?

官网文档：substrate.dev

知乎专栏：parity.link/zhihu

jimmy.chu@parity.io